



PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number 10/605,761

Filing Date 10/24/2003

First Named Inventor Gin-Der Wu

Group Art Unit

Examiner Name

Total Number of Pages in This Submission

3

Attorney Docket Number ALIP0018USA

ENCLOSURES (check all that apply)

- ☒ Fee Transmittal Form
☐ Fee Attached
☐ Amendment / Reply
☐ After Final
☐ Affidavits/declaration(s)
☐ Extension of Time Request
☐ Express Abandonment Request
☐ Information Disclosure Statement
☒ Certified Copy of Priority Document(s)
☐ Response to Missing Parts/
Incomplete Application
☐ Response to Missing Parts
under 37 CFR 1.52 or 1.53

- ☐ Assignment Papers
(for an Application)
☐ Drawing(s)
☐ Licensing-related Papers
☐ Petition
☐ Petition to Convert to a
Provisional Application
☐ Power of Attorney, Revocation
Change of Correspondence
Address
☐ Terminal Disclaimer
☐ Request for Refund
☐ CD, Number of CD(s) _____

- ☐ After Allowance Communication
to Group
☐ Appeal Communication to Board
of Appeals and Interferences
☐ Appeal Communication to Group
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
☐ Proprietary Information
☐ Status Letter
☐ Other Enclosure(s) (please
identify below):

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm
or
Individual name

Winston Hsu, Reg. No.: 41,526

Signature

Winston Hsu

Date

10/28/2003

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date:

Typed or printed name

Signature

Date

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



PTO/SB/17 (01-03)
Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/605,761
Filing Date	10/24/2003
First Named Inventor	Gin-Der Wu
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	ALIP0018USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-0801
Deposit Account Name: North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	750	2001	375	Utility filing fee	
1002	330	2002	165	Design filing fee	
1003	520	2003	260	Plant filing fee	
1004	750	2004	375	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)				(\$) 0.00	

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims: - 20** = X =
Independent Claims: - 3** = X =
Multiple Dependent: =

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20	
1201	84	2201	42	Independent claims in excess of 3	
1203	280	2203	140	Multiple dependent claim, if not paid	
1204	84	2204	42	** Reissue independent claims over original patent	
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent	
SUBTOTAL (2)				(\$) 0.00	

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	410	2252	205	Extension for reply within second month	
1253	930	2253	465	Extension for reply within third month	
1254	1,450	2254	725	Extension for reply within fourth month	
1255	1,970	2255	985	Extension for reply within fifth month	
1401	320	2401	160	Notice of Appeal	
1402	320	2402	160	Filing a brief in support of an appeal	
1403	280	2403	140	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,300	2453	650	Petition to revive - unintentional	
1501	1,300	2501	650	Utility issue fee (or reissue)	
1502	470	2502	235	Design issue fee	
1503	630	2503	315	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	750	2809	375	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	750	2810	375	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	750	2801	375	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	
Other fee (specify)					
*Reduced by Basic Filing Fee Paid				SUBTOTAL (3)	(\$) 0.00

SUBMITTED BY

(Complete if applicable)

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature	<i>Winston Hsu</i>	Date	10/28/2003		

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092115605	Taiwan R.O.C	06/09/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 09 日
Application Date

申請案號：092115605
Application No.

申請人：揚智科技股份有限公司
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 20 日
Issue Date

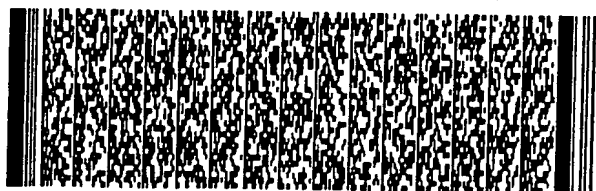
發文字號：09221060970
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	利用可變步距以求取語調估測值之方法
	英 文	Method for calculation a pitch period estimation of speech signals with variable step size
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 吳俊德
	姓 名 (英文)	1. Wu, Gin-Dev
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市內湖路一段二四六號二樓
	住居所 (英 文)	1. 2F, No. 246, Sec. 1, Nei-Hu Rd., Taipei City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 揚智科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. ALI Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市內湖路一段二四六號二樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 2F, No. 246, Sec. 1, Nei-Hu Rd., Taipei City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 呂理達
	代表人 (英文)	1. Lu, Teddy



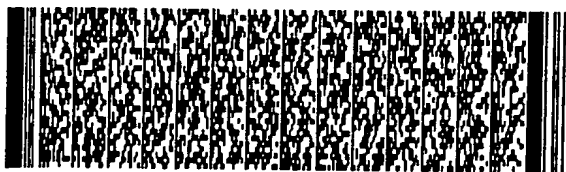
四、中文發明摘要 (發明名稱：利用可變步距以求取語調估測值之方法)

一種用一語音處理器計算一語音訊號之語調估測值的方法，該方法包含下列步驟：(a)提供一初始值至一延遲參數；(b)依據該延遲參數對該語音訊號作自我相關函數運算以產生一自我相關函數值；(c)儲存該延遲參數及相對應之該自我相關函數值至一記憶體；(d)設定一第一遞增值及一第二遞增值；(e)比較於步驟(b)中所產生之該自我相關函數值與一第一臨界值；(f)重覆步驟(b)、(c)、(d)、及(e)；以及(g)比較該記憶體中所儲存之複數個自我相關函數值以找出一最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數來計算該語音訊號之語調估測值。

五、(一)、本案代表圖為：第二圖

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method for calculation a pitch period estimation of speech signals with variable step size)

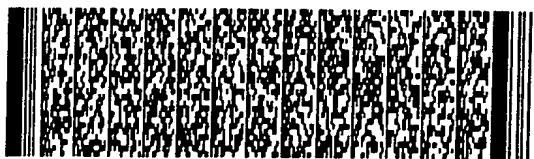
A method for calculating the pitch estimation of speech signals. The method includes the following steps: (a) Providing an initial value to a lag parameter, (b) Calculating the autocorrelation values according to the lag parameters corresponding to the autocorrelation values, (c) Storing the lag parameter and the autocorrelation values corresponding to the lag



四、中文發明摘要 (發明名稱：利用可變步距以求取語調估測值之方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method for calculation a pitch period estimation of speech signals with variable step size)

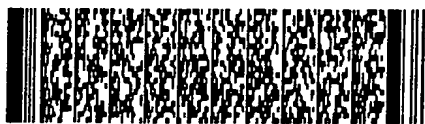
parameters in a memory, (d) Determining a first increment value and a second increment value, (e) Comparing the autocorrelation values and the first threshold value in the step(b), (f) Repeat the steps(b), (c), (d) and (e), (g) Comparing the plurality of the autocorrelation values stored in the memory and finding out the maximum autocorrelation values, and calculating the pitch



四、中文發明摘要 (發明名稱：利用可變步距以求取語調估測值之方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method for calculation a pitch period estimation of speech signals with variable step size)

estimation with the lag parameter corresponding to the maximum autocorrelation value.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



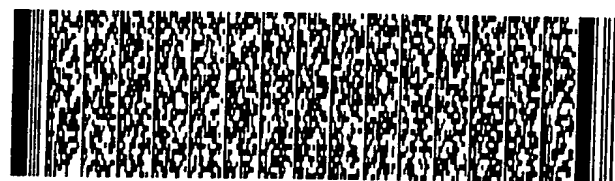
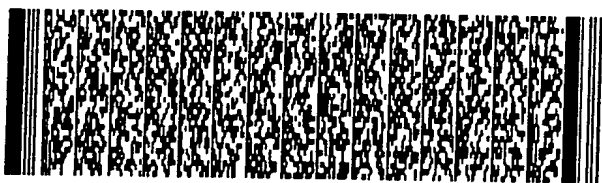
五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明提供一種預估語調估測值之方法，尤指一種利用可變步距以求取語調估測值之方法先前技術

近年來電子無線通訊與電腦技術不斷的進步，與多媒體系統與網際網路的普及，對於語音訊號編碼與分析的需求也越來越多。語音通訊將是下一代網際網路的一項重要應用，也是網際網路多媒體通訊的重要環節。

語音編碼的技術應用最廣的地方就是通訊，因此通訊傳輸的標準就非常的重要。目前國際電話網路標準語音編碼技術，在國際無線通訊聯盟(International Telecommunication Union)的制定下有 PCM(64Kpbs)、G711(64Kpbs)、G726 (ADPCM, 16、24、32、40Kpbs)、G728(Low Delay CELP 16Kpbs)、G728(Low Delay CELP 8Kpbs)。而目前對於數位蜂巢式的無線電話制定的標準，在北美有 TIA(Telecommunication Industry Association)所制定的 VSELP編碼技術，在日本與歐洲則有 JDC(Japanese Digital Cellular)與 GSM(Global System for Mobile Telecommunication)所使用的 RPE-LTP編碼技術。目前所應用的即時編碼技術都還維持在 8Kbps，而新一代的編碼技術則是在 4.8Kbps(LD-CELP)至 2.4Kbps (MELP, STC)，



五、發明說明 (2)

要能夠達到如此高的壓縮比，所需要的運算複雜度當然也相對的增高，如此要使用一般通用的數位訊號處理器來實現完成即時的運算就非輕易的事。

如何提昇運算速度就是我們需要解決的問題。為了符合設計上的需求，通常會有一個或多個特殊應用設計的數位訊號處理器 (Digital Signal Processor) 作為語音壓縮或辨識之用。DSP 的特性為具有很短的指令週期、高度的平行性以及各種特殊的定址模式用來解決各種一般數位訊號處理的問題。而語音處理中具有大量計算量的部分係為語調預估 (Pitch Estimation) 步驟，此步驟係根據下列所記述之方程式一計算之。

$$R[\tau] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]x[n+\tau]$$

$pitch\ period = \{\tau | \max[R[\tau]]\}$ 方程式一

方程式一係為自我相關函數之運算， $x[n]$ 係為一語音訊號，包含複數個語音資料，係由 $x[0]$ 到 $x[N-1]$ ， $x[n+\tau]$ 係為語音訊號 $x[n]$ 延遲一延遲參數單位 τ 所產生之另一語音訊號，由 $x[\tau]$ 到 $x[N-1+\tau]$ ， $R[\tau]$ 係為語音訊號 $x[n]$ 相對應於一延遲參數 τ 之自我相關函數值，其係由 $x[n]$ 與 $x[n+\tau]$ 兩語音訊號中其相對應之語音資料相乘產生一數值，並將該複數個數值加總以產生一自我相關



五、發明說明 (3)

函數值。

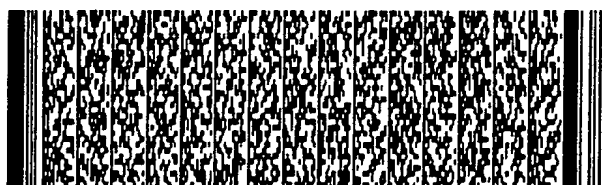
習知預估語調估測值的方法，係根據複數個延遲參數 τ 中的每一個延遲參數 τ 都做自我相關函數的運算，計算出相對應於複數個延遲參數 τ 之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 之後，比較該等自我相關函數值 $R[\tau]$ ，並找出該等複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 之最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數 τ 來計算語音訊號 $x[n]$ 之語調估測值。

此外，預估一語調估測值另有一標準化自我相關函數之計算方法，請參閱如下之方程式二：

$$R[\tau] = \frac{[\sum_{n=0}^{N-1} x[n]x[n+\tau]]^2}{[\sum_{n=0}^{N-1} x[n+\tau]^2]}$$

pitch period = $\{\tau | \max\{R\tau^2[n]\}\}$ 方程式二

標準化自我相關函數之計算方法，係根據方程式二計算 $R[\tau]^2$ ，亦係根據複數個延遲參數 τ 中的每一個延遲參數 τ 做自我相關函數值之平方值 $R[\tau]^2$ 的運算，並將複數個延遲參數 τ 及自我相關函數值之平方值 $R[\tau]^2$ 儲存至記憶體中，之後比較該等自我相關函數值 $R[\tau]^2$ 並找出該等自我相關函數值之平方值 $R[\tau]^2$ 之最大值，並利用相



五、發明說明 (4)

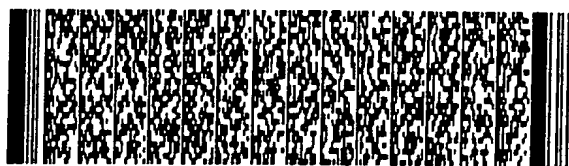
對應於該最大值之延遲參數 τ 來計算語音訊號 $x[n]$ 之語調估測值。

此兩種預估語音訊號的語調估測值之方法，於數位訊號處理器中所需使用之運算量都相當龐大，當輸入之語音訊號其資料量愈加龐大時，其語調估測之計算量則更形龐大，資料處理的時間也愈加長久，語音資料無法被即時的處理運算，其語音品質於傳輸或做其他用途時會因而降低。

發明內容

本發明之主要目的係提供一種用一語音處理器計算一語音訊號之語調估測值 (Pitch estimation) 的方法，以解決上述問題。

依據本發明之申請專利範圍，係揭露一種計算一語音訊號之語調估測值的方法，該語音訊號包含有複數個數位語音資料，該方法包含下列步驟：(a)提供一初始值至一延遲參數；(b)使用該語音處理器，依據該延遲參數對該語音訊號作自我相關函數運算以產生一自我相關函數值；(c)儲存該延遲參數及相對應之該自我相關函數值至一記憶體；(d)設定一第一遞增值及一第二遞增值；(e)使用該語音處理器，比較於步驟(b)中所產生之該自



五、發明說明 (5)

我相關函數值與一第一臨界值，若該自我相關函數值小於該第一臨界值，則以該第一遞增值遞增該延遲參數，若該自我相關函數值大於該第一臨界值，則以該第二遞增值遞增該延遲參數；(f)重覆步驟(b)、步驟(c)、步驟(d)、及步驟(e)，直到該延遲參數大於一預設值為止；以及(g)比較該記憶體中所儲存之複數個自我相關函數值以找出該複數個自我相關函數值中之最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數來計算該語音訊號之語調估測值。

實施方式

請參閱圖一，圖一為本發明語音處理裝置之功能方塊圖。一語音訊號 $x[n]$ 輸入一語音處理裝置 10，語音處理裝置 10 係包含一語音處理器 12，用來處理語音訊號 $x[n]$ ，及一記憶體 14，用來儲存複數個延遲參數 τ 及語音處理器 10 所計算出之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ ，語音訊號 $x[n]$ 通常係由一語音訊號源 16 所產生，並輸入語音處理裝置 10。

請參閱圖二，圖二為本發明預估語音訊號之最大語調估測值的方法的流程圖，本發明係根據方程式一預估語調估測值 (Pitch Estimation)，其方法包含下列步驟：



五、發明說明 (6)

步驟 200: 使用語音處理器 12, 提供一初始值至一延遲參數 τ ;

步驟 202: 使用語音處理器 12, 依據延遲參數 τ 對語音訊號 $x[n]$ 作自我相關函數運算以產生一自我相關函數值 $R[\tau]$, 在此該自我相關函數運算係利用上述之方程式一進行, 然而此一自我相關函數之運算亦可利用方程式二或者其他能夠達到相同目的之方程式進行;

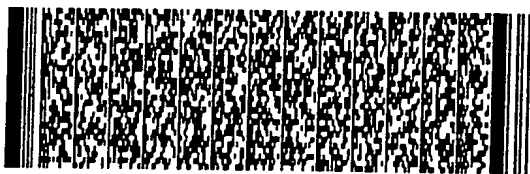
步驟 204: 儲存延遲參數 τ 及相對應之自我相關函數值 $R[\tau]$ 至記憶體 14;

步驟 206: 設定一第一遞增值 Δ 及一第二遞增值 Δ_2 ;

步驟 208: 使用語音處理器 12, 比較於步驟 202 中所產生之自我相關函數值 $R[\tau]$ 與第一臨界值 R_{th1} , 若自我相關函數值 $R[\tau]$ 小於第一臨界值 R_{th1} , 則以第一遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ , 若自我相關函數值 $R[\tau]$ 大於第一臨界值 R_{th1} , 則以第二遞增值 Δ_2 遞增延遲參數 τ ;

步驟 210: 重覆步驟 202、步驟 204、步驟 206、及步驟 208, 直到延遲參數 τ 大於一預設值為止; 以及

步驟 212: 比較記憶體 14 中所儲存之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 以找出該複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 中之最大值, 並利用相對應於該最大值之延遲

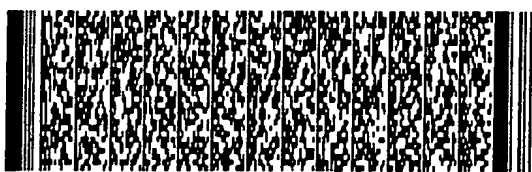


五、發明說明 (7)

參數 τ 來計算語音訊號 $x[n]$ 之語調估測值。

在步驟 200-204 中，使用語音處理器 12，首先提供一初始值至一延遲參數 τ ，並依據延遲參數 τ 對語音訊號 $x[n]$ 做自我相關函數的運算以產生一自我相關函數值 $R[\tau]$ ，並將延遲參數 τ 及其相對應之自我相關函數值 $R[\tau]$ 儲存於一記憶體 14 中。此處延遲參數 τ 之初始值可以設定為 1，亦可設定為其他數值。在步驟 206-208 中，使用語音處理器 12，首先設定一第一遞增值 Δ_1 及一第二遞增值 Δ_2 ，比較步驟 202 中所產生的自我相關函數值 $R[\tau]$ 及第一臨界值 R_{th1} ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 小於第一臨界值 R_{th1} ，則以第一遞增值 Δ_1 遞增延遲參數 τ ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 大於第一臨界值 R_{th1} ，則以第二遞增值 Δ_2 遞增延遲參數 τ ，此處第二遞增值 Δ_2 較第一遞增值 Δ_1 為小。

當自我相關函數值 $R[\tau]$ 大於第一臨界值 R_{th1} ，使用較小的第一遞增值 Δ_1 遞增延遲參數 τ ，其目的在於避免略過語調估測值其所對應的延遲參數 τ ，由於當自我相關函數 $R[\tau]$ 大於第一臨界值 R_{th1} 時，表示此自我相關函數值 $R[\tau]$ 其所對應的延遲參數 τ 很接近語音訊號 $x[n]$ 的語調估測值其相對應之延遲參數 τ ，因此以較小的第二遞增值 Δ_2 遞增延遲參數 τ ，此第二遞增值 Δ_2 可設定為 1 或是其他較第一遞增值 Δ_1 為小的數值，當自我相關函數值 $R[\tau]$ 小於第一臨界值 R_{th1} ，則使用較大的第一遞增值 Δ_1 遞增延



五、發明說明 (8)

遲參數 τ ，其目的在於略過部分的延遲參數 τ ，以減少執行自我相關函數運算時的計算量，由於當自我相關函數 $R[\tau]$ 小於第一臨界值 R_{th} 時，表示此自我相關函數值 $R[\tau]$ 所對應的延遲參數 τ 與語音訊號 $x[n]$ 的語調估測值相對應之延遲參數 τ 較不相近，因此以較大的第一遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ ，此第一遞增值 Δ 可設定為較大的數值以略過部分的延遲參數 τ ，減少自我相關函數運算時的計算量，而此處第一臨界值 R_{th} 可依據系統所需求的反應時間做設定調整，以符合不同的系統需求。

在步驟 210 中，重複步驟 202-208，產生複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ ，並將複數個延遲參數 τ 及相對應之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 儲存到記憶體 14 中，由於自我相關函數係為了找出訊號本身的相似程度，若語音訊號 $x[n]$ 為一週期性語音資料，則重複步驟至延遲參數 τ 大於該語音訊號 $x[n]$ 之週期為止，若語音訊號 $x[n]$ 為一非週期性的語音訊號，則重複步驟直到延遲參數 τ 大於語音訊號 $x[n]$ 之語音資料的數目為止，

由於對於非週期性的語音訊號 (例如：雜訊，嘆息聲) 做自我相關函數的運算，所得出的複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 或 $R[\tau]$ 無法作為預估語調估測值的參考資料，由於自我相關函數係為偵測訊號自身的相似程度的運算，週期性訊號根據複數個延遲參數所計算出的複數

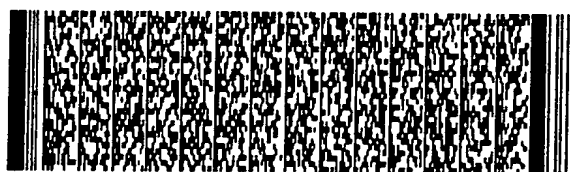


五、發明說明 (9)

個自我相關函數值，會呈現一可作為找出語調估測值之依據的規律性，因此可以從該等複數個自我相關函數值中找出語調預估值；而非週期性訊號根據複數個延遲參數所計算出之複數個自我相關函數值，並無可作為找出語調估測值之依據的規律性甚至並沒有任何規律性，因此無法從該等複數個自我相關函數值中找出語調預估值，故於本實施例中，僅針對週期性訊號做自我相關函數的運算以找出語調估測值。

在步驟 212 中，使用語音處理器 12，比較記憶體 14 中所儲存之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 以找出該複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 中之最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數 τ 來計算該語音訊號 $x[n]$ 之語調估測值 (Pitch Estimation)，語調估測值之計算係將取樣頻率除以該最大值之延遲參數 τ 。

本發明所計算之自我相關函數值 $R[\tau]$ 之數目，係少於習知預估語調估測值之方法所計算自我相關函數之數目，由於步驟 208 中延遲參數 τ 係為第一遞增值 Δ 或第二遞增值 Δ 所遞增，並非如習知技術一般根據複數個延遲參數 τ 中的每一個延遲參數 τ 計算自我相關函數值 $R[\tau]$ ，當延遲參數 τ 被第一遞增值 Δ 或第二遞增值 Δ 所遞增時，延遲參數 τ 與延遲參數 $\tau + \Delta$ 或延遲參數 $\tau + \Delta$ 之間的其他延遲參數 τ 即被略過，其被略過的延遲參數 τ



五、發明說明 (10)

所相對應之自我相關函數值可被設為 0 或是一極小值。

本發明亦可設定一第三遞增值或複數個遞增值，比較於步驟 202 中所產生之自我相關函數值 $R[\tau]$ 與一第二臨界值 R_{th2} ，第二臨界值 R_{th2} 係大於第一臨界值 R_{th1} ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 小於第二臨界值 R_{th2} 且大於第一臨界值 R_{th1} ，則以第二遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 大於第二臨界值 R_{th2} ，則以第三遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ 。

請參閱圖三，圖三為於本發明之第一實施例中預估語音訊號之最大語調估測值的方法的流程圖，本實施例係以語音處理裝置 10 實施之。

步驟 300：使用語音處理器 12，提供一初始值至一延遲參數 τ ；

步驟 302：使用語音處理器 12，依據延遲參數 τ 對語音訊號 $x[n]$ 作自我相關函數運算以產生一自我相關函數值 $R[\tau]$ ，此處該自我相關函數運算係利用如上所述之方程式一進行，然而此一自我相關函數之運算亦可利用方程式二或者其他能夠達到相同目的之方程式進行；

步驟 304：儲存延遲參數 τ 及相對應之自我相關函數值 $R[\tau]$ 至一記憶體 14；



五、發明說明 (11)

步驟 306：設定一第一遞增值 Δ 及一第二遞增值 Δ_2 ；

步驟 308：使用語音處理器 12，比較於步驟 202 中所產生之自我相關函數值 $R[\tau]$ 與一第一臨界值 R_{th1} ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 小於第一臨界值 R_{th1} ，則以第一遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ ，若自我相關函數值 $R[\tau]$ 大於第一臨界值 R_{th1} ，則以第二遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ ；

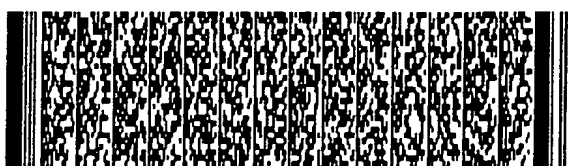
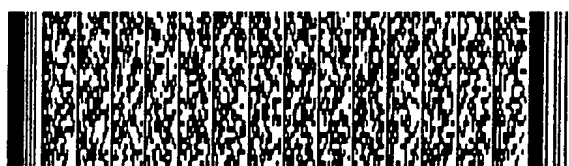
步驟 310：若遞增後之延遲參數 τ 大於一預設值，則執行

步驟 312，若遞增後之延遲參數 τ 小於一預設值，則執行

步驟 302；以及

步驟 312：比較記憶體 14 中所儲存之複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 以找出複數個自我相關函數值 $R[\tau]$ 中之最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數 τ 來計算語音訊號 $x[n]$ 之語調估測值。

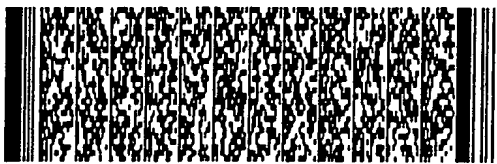
相較於習知技術，本發明所計算之自我相關函數值 $R[\tau]$ 之數目，係少於習知預估語調估測值之方法所計算自我相關函數之數目，由於步驟 208 中延遲參數 τ 係為第一遞增值 Δ 或第二遞增值 Δ 所遞增，並非如習知技術一般根據複數個延遲參數 τ 中的每一個延遲參數 τ 計算自我相關函數值 $R[\tau]$ ，當延遲參數 τ 被第一遞增值 Δ 或第二遞增值 Δ 所遞增時，延遲參數 τ 與延遲參數 $\tau + \Delta$ 或延遲參數 $\tau + \Delta$ 之間的其他延遲參數 τ 即被略過，由於略過部分的延遲參數 τ ，因此可以減少做自我相關函數運量的



五、發明說明 (12)

計算量，而以較小的第二遞增值 Δ 遞增延遲參數 τ ，則可達到避免將語調估計值其可能所在的區間略過的目的。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一為本發明語音處理裝置之功能方塊圖。

圖二為本發明預估語調估測值之方法的流程圖。

圖三為本發明之第一實施例中預估語調估測值之方法的流程圖。

圖式之符號說明

10 語音處理裝置

12 語音處理器

14 記憶體

16 語音訊號源



六、申請專利範圍

1. 一種用一語音處理器計算一語音訊號之語調估測值(Pitch estimation)的方法，該語音訊號包含有複數個數位語音資料，該方法包含下列步驟：

(a)提供一初始值至一延遲參數；

(b)使用該語音處理器，依據該延遲參數對該語音訊號作自我相關函數運算以產生一自我相關函數值；

(c)儲存該延遲參數及相對應之該自我相關函數值至一記憶體；

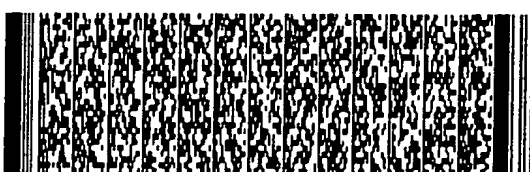
(d)設定一第一遞增值及一第二遞增值；

(e)使用該語音處理器，比較於步驟(b)中所產生之該自我相關函數值與一第一臨界值，若該自我相關函數值小於該第一臨界值，則以該第一遞增值遞增該延遲參數，若該自我相關函數值大於該第一臨界值，則以該第二遞增值遞增該延遲參數；

(f)重覆步驟(b)、步驟(c)、步驟(d)、及步驟(e)，直到該延遲參數大於一預設值為止；以及

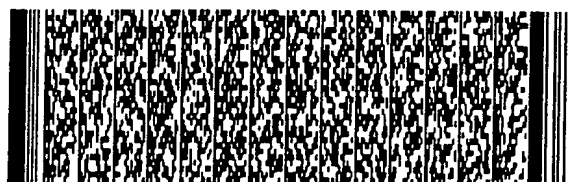
(g)比較該記憶體中所儲存之複數個自我相關函數值以找出該複數個自我相關函數值中之最大值，並利用相對應於該最大值之延遲參數來計算該語音訊號之語調估測值。

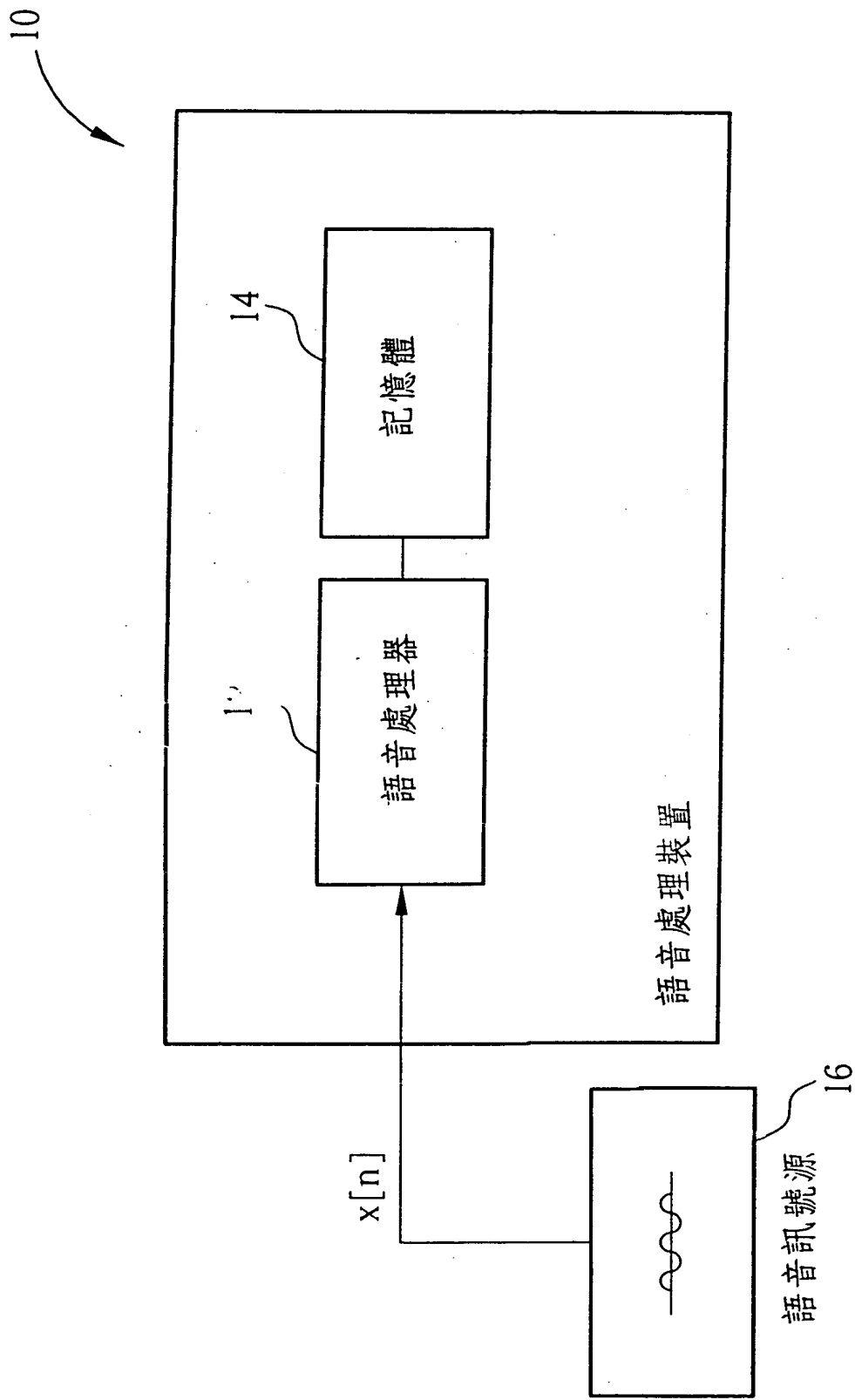
如申請專利範圍第1項所述之方法，其中於步驟(d)中，該第二遞增值係較該第一遞增值為小。



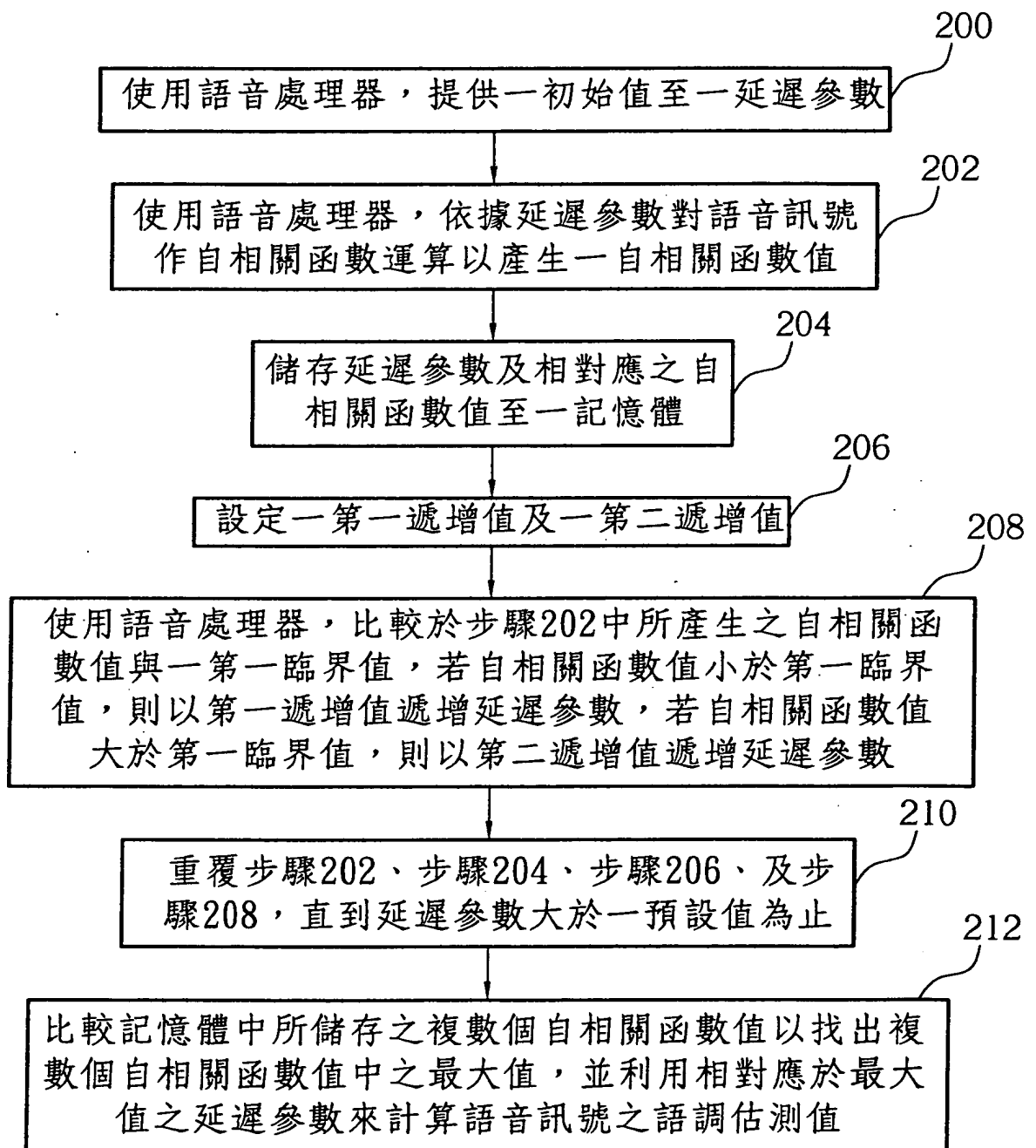
六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中於步驟(a)中，該初始值係等於1。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中於步驟(a)中，該預設值係等於該等數位語音資料之數量。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中於步驟(d)中另包含有設定一第三遞增值，以及於步驟(e)中另包含有使用該語音處理器，比較於步驟(b)中所產生之該自我相關函數值與一第二臨界值，該第二臨界值係大於該第一臨界值，若該自我相關函數值小於該第二臨界值且大於該第一臨界值，則以該第二遞增值遞增該延遲參數，若該自我相關函數值大於該第二臨界值，則以該第三遞增值遞增該延遲參數。
6. 一種語音處理裝置，用來實施如申請專利範圍第1項所述之方法。

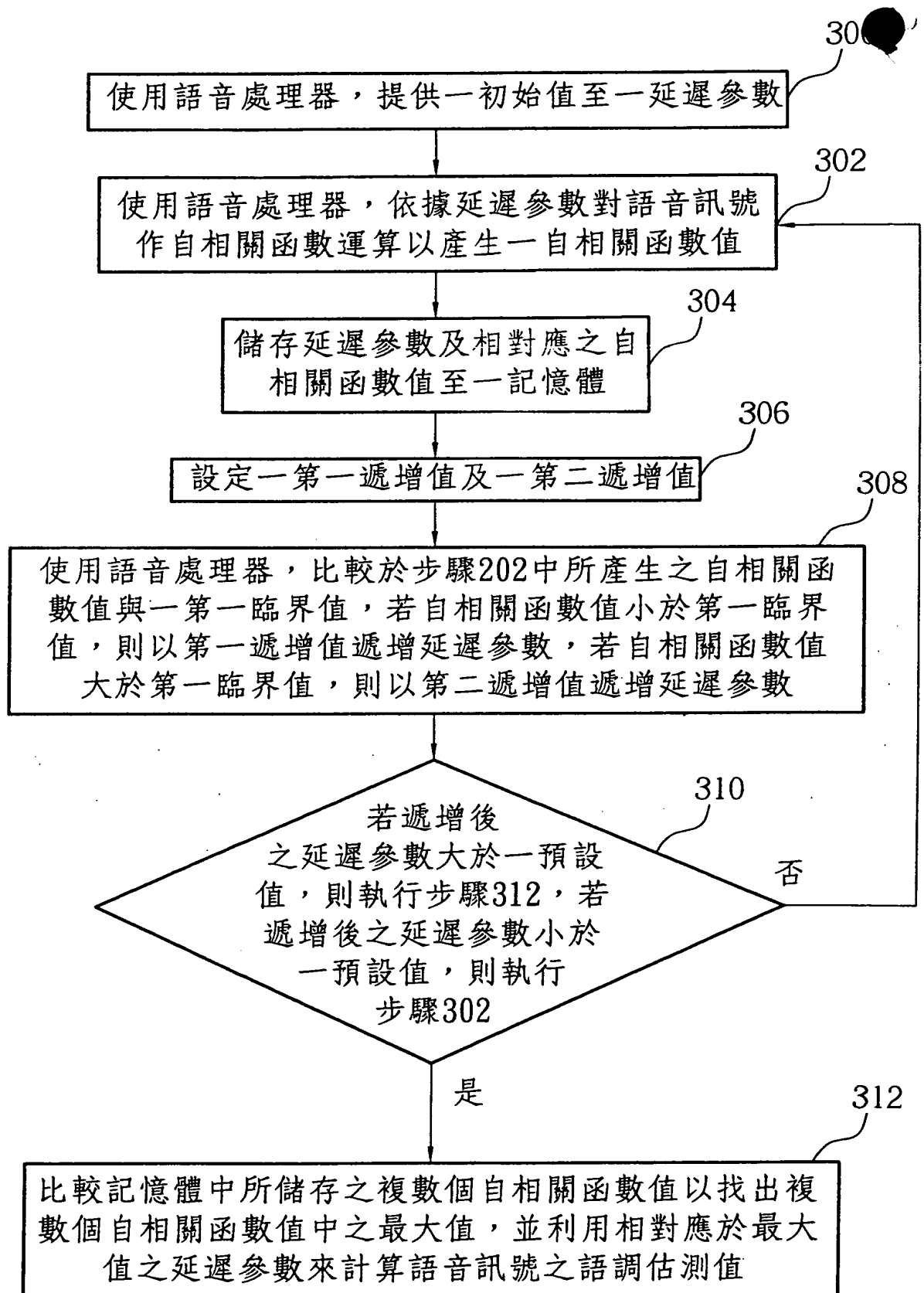




圖一



圖二



圖三

第 1/20 頁



第 2/20 頁



第 2/20 頁



第 3/20 頁



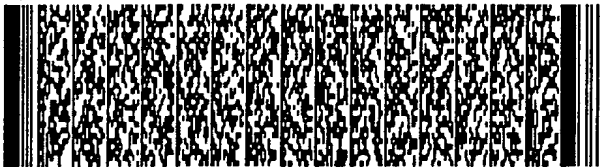
第 4/20 頁



第 5/20 頁



第 6/20 頁



第 6/20 頁



第 7/20 頁



第 7/20 頁



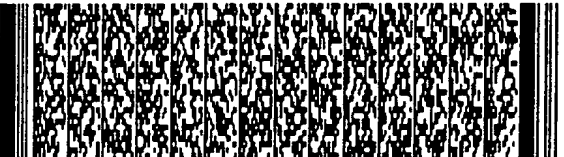
第 8/20 頁



第 9/20 頁



第 9/20 頁



第 10/20 頁



第 10/20 頁



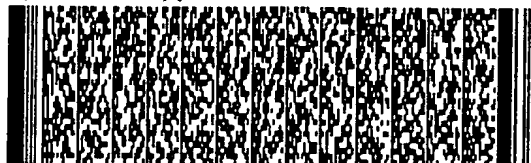
第 11/20 頁



第 11/20 頁



第 12/20 頁



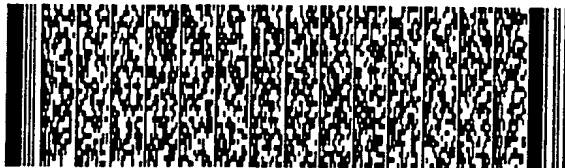
第 12/20 頁



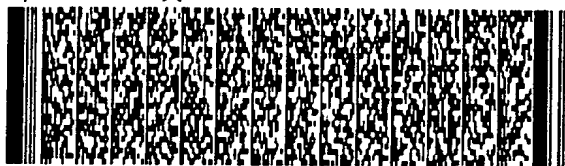
第 13/20 頁



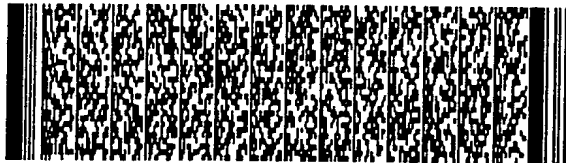
第 13/20 頁



第 14/20 頁



第 14/20 頁



第 15/20 頁



第 15/20 頁



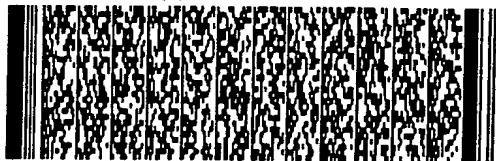
第 16/20 頁



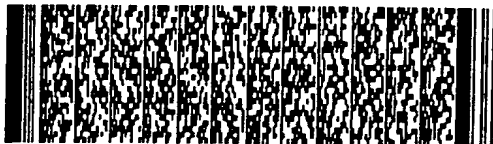
第 16/20 頁



第 17/20 頁



第 18/20 頁



第 19/20 頁



第 19/20 頁



第 20/20 頁



[illegible]

中文造字申請單

專利名稱：利用可變步距以求取語調估測值之方法



中文字型	所使用欄位
ㄊ	發明說明/P7L18C4;P7L18C25;P7L19C11;P7L19C20;P7L19C25;P7L20C15
	P7L21C11;P8L4C2;P8L4C12;P8L5C15;P8L6C5;P8L6C23;P8L7C15
	P8L8C12;P8L17C5;P8L17C22;P8L18C3;P8L18C18;P8L19C7;P8L19C22
	P8L20C22;P8L21C16;P9L1C13;P10L16C24;P10L17C23;P11L3C7
	P11L4C23;P11L6C15;P11L10C13;P11L11C11;P11L14C20;P11L15C19
	P11L16C26;P11L17C15;P11L18C22;P11L20C20;P11L23C13;P11L23C31
	P12L1C12;P12L4C11;P12L4C20;P12L6C2;P12L6C11;P12L7C2;P12L7C21
	P12L10C29;P12L11C27;P12L12C29;P12L13C5;P12L14C4;P12L16C13
	P12L17C18;P12L18C16;P12L19C5;P12L20C3;P12L20C14;P12L21C13
	P12L22C12;P12L23C28;P13L1C4;P13L1C20;P13L3C4;P13L4C2;P13L4C12
	P13L5C8;P13L6C11;P13L7C11;P13L12C8;P13L12C20;P13L13C12
	P13L15C24;P13L17C20;P13L22C5;P13L22C10;P14L11C17;P14L12C9
	P14L13C7;P14L15C12;P14L17C19;P14L19C15;P14L21C3;P14L21C13
	P14L22C2;P14L22C10;P14L23C8;P14L23C14;P14L23C25;P14L24C9
	P14L24C24;P15L4C22;P15L6C8;P15L7C29;P15L8C5;P15L9C4;P15L16C7
	P15L17C23;P15L19C15;P15L23C13;P15L24C11;P16L3C20;P16L4C20